

(19) Federal Republic
of Germany

(12) Disclosure of Patent
(10) DE 196 24 275 A1

(51) Int. Cl.⁶:
F 16 L 55/34
F 16 L 55/28

German Patent and
Trademark Office

(21) Application No.: 196 24 275.4
(22) Application Date: 06/18/1996
(43) Disclosure Date: 01/09/1997

| | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|
| 30 | Internal priority: (32) (83) (31) 06/19/1995 DE 295099062 06/19/1995 DE 295099070 | 72 | Inventor: Gerhard Dotzler, 90431 Nuremberg, Germany |
| 71 | Applicant: Siemens AG, 80333 Munich, Germany | | |

(54) Mole

(57) Moles for advancing in non-passable pipelines are placed in the pipeline through an opening, where the opening in the pipe is substantially smaller than the inside width of the cross-section of the pipe. Such moles consist of at least one expanding cylinder and at least one lifting cylinder, advantageously of two expanding cylinders coupled to a lifting cylinder. Especially the lifting cylinder has a basic body where relatively movable plungers are guided inside. According to the invention, in the basic body (1) of the lifting cylinder (100) multiple cylinder bores (3 to 8) are arranged in an axial direction around a central center bore (2). Some of the plungers (10 to 12) are guided out of said bores to one side of the basic body (1) and the other plungers (13 to 15) are guided to the other side of the basic body (1). In this manner, an optimal stroke is achieved.

The following information was taken from the documents filed by the applicant.

FEDERAL PRINTING OFFICE 11.96 602 062/631

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Column 2, line 56]:

Fig. 1 shows a mole consisting of the interconnection of two identical expanding cylinders 200 and 200' and a lifting cylinder 100. The expanding cylinder-lifting cylinder-expanding cylinder connection allows a movement in the manner of a so-called mole as is known in the art. Because the components 100 and 200 are connected by means of joints 105 and 205, the direction of the movement can vary virtually in any way so that the mole can be used inside narrow and curving pipelines. Especially at the head of the first expanding cylinder, or at the end of the second expanding cylinder, but also in any suitable place in between, tools, such as inside pipeline machining devices and measuring and monitoring instruments, such as especially a video camera, can be provided.

In retracted state, the lifting cylinder 100 and the two expanding cylinders 200 have a substantially egg-like shape with a circular cross-section. Its greatest diameter determines the width of the pipe opening required to insert the expanding cylinder and the complete mole into a pipeline (not shown). After it is moved inside the pipeline while being viewed by video, the machining tools can be used in the intended position.

In Fig. 2, the lifting cylinder 100 of Fig. 1 consists of a basic body 1 substantially forming a compact cylindrical component of the length l with hollow cylindrical bores. A central center bore 2 is provided, around which the symmetrical six cylinder bores 3 to 8 are arranged. In the cylinder bores 3 to 8, six plungers 10 to 15 are guided so as to move lengthwise in such a way that three plungers 10 to 12 are guided out to the left and three plungers 13 to 15 are guided out to the right. On each plunger a guiding element 16 or 17 with internal parts 16' and 17' is provided serving as internal guides in the hollow space 2 of the basic body 1. The guiding elements 16, 16' and 17, 17' are coupled in accordance with Fig. 1 via the joints 105 and 205 to the expanding cylinders 200 and 200.

By means of special shaping, the rounded off housing 1 of the lifting cylinder 100 in retracted state is approximately egg-shaped. The relevant point is that the arrangement of the plungers 10 to 12 and 13 to 15, respectively, running out to different sides of the basic body 1 achieves a useful stroke of nearly twice the length l of the basic body 1.

The plungers 10 to 15 are controlled by means of a pressure medium via a bore system provided inside the housing 1 or via the plunger rod of two or more of the six plungers 10 to 15. Fig. 4 is an example of the bore system showing a pressure pipe 30 and seals 28 and 29.

Because on each side of the housing 1 in Fig. 2, pressure has to be applied to only one of the plunger rods, the hollow space of the two remaining plunger rods on each side, i.e. a total of four, is available for other uses. By means of internal telescope pipes, a through-passage to the other side of the basic body 1 and a connection with the respective guiding element can be produced, for example for leading electric lines or liquid or gaseous media through the lifting cylinder without requiring additional space. As an example, Fig. 2 shows the telescope pipes 21 and 22 that can be inserted into the basic body 1 completing the plunger 10 extending to the left and thus realizing a connection from the guiding element 16 to the guiding element 17. Accordingly, the telescope pipe 23 completes the plunger 13 extending to the right.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Therefore, via the joints 105 and 205 in Fig. 1, the required operating media or electric energy or even operating signals can be brought into the expanding cylinders 200 so as to activate the mole and using the tools or the like.

In Figs. 5 and 6, the basic body of an expanding cylinder is identified by 201 on which identical bracing parts 210 and 210' are provided on opposite sides. Said bracing parts 210 and 210' can be extended by means of telescope plungers 220 and 220' so as to brace against the inside pipe wall. The bracing parts 210 and 210' can be reset to the original position via springs 206 and 206' and/or by applying a hydraulic or pneumatic pressure medium to the telescope plungers 220 and 220'.

The telescope plungers 220 and 220' are advantageously configured as multi-telescope plungers and, similar to the lifting cylinder, they are either pneumatically or hydraulically activated so that the expanding cylinder can extend for bracing from a first, small diameter D1 to a second, greater diameter D2. Especially the second diameter D2 then corresponds to the braced state in accordance with the inside width of the pipe cross-section to be passed.

During the movement in the longitudinal direction of the pipe, the expanding cylinder 200 with the bracing parts 210 and 210' is advantageously not reset to the diameter D1 because the complete mole would then be exposed to the risk of tilting or folding. Furthermore, a third, medium diameter D3, the so-called advancing diameter can be set, which is only slightly smaller than the inside width of the pipe. Consequently, with continued movement, the bracing diameter D2 and the advancing diameter D3 alternate in accordance with the activation of the lifting cylinder 100.

In order to prevent an unintended complete resetting to the small diameter D1, a latch 215 is provided which locks automatically after the bracing diameter is fully reached for the first time. Accordingly, when the mole advances, the operative range of the telescope plungers 220 and 220' lies only between the large bracing diameter D2 and the medium advancing diameter D3.

Especially the partial sections of Figs. 5 and 7 illustrate that the outside lifting cylinder 220 or 220' is positioned in conical springs 226 that absorb the entire stroke. The inside lifting cylinder 225 can then fully retract into the conical spring 226. With this, an optimal stroke of the bracing parts and a compact design are achieved.

Especially the partial sections of Figs. 6 and 7 illustrate the function of the latch 235 by means of which the stroke of the bracing parts 210 and 210' can be limited to the medium diameter D3. As soon as the bracing parts 210 and 210' are extended, the latch 235 inclines against the spring pressure and thus limits the full return of the lifting cylinder 220 or 220'. The latch 235 can be reset to the original position by means of an auxiliary cylinder 230.

Therefore, the latch 235 is released via the auxiliary cylinder 230 so as to reset the two expanding cylinders 200 to the first, small diameter D1 when the work is completed. At the same time, the pneumatic or hydraulic line is released for the full return stroke by means of a bore system provided in the auxiliary cylinder 230. Therefore, when the expanding cylinders are retracted, the mole can be removed from the inside of the pipe.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 196 24 275 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
F 16 L 55/34
F 16 L 55/28

②1 Aktenzeichen: 196 24 275.4
②2 Anmeldetag: 18. 6. 96
④3 Offenlegungstag: 9. 1. 97

DE 196 24 275 A 1

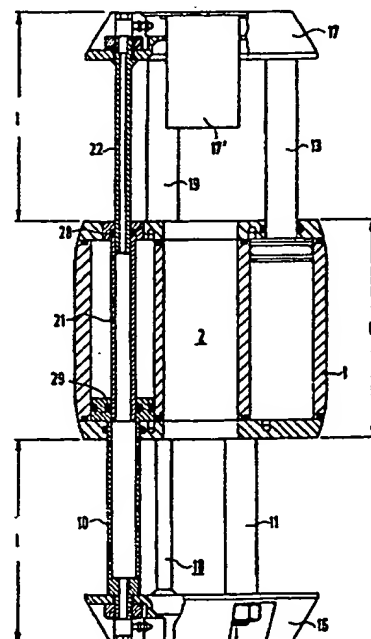
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
19.06.95 DE 295099082 19.08.95 DE 295099070

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Dotzler, Gerhard, 90431 Nürnberg, DE

⑤4 Schreitwerk

⑤7 Schreitwerke zur Fortbewegung in nicht begehbaren Rohrleitungen sollen in die Rohrleitung durch eine Öffnung einbringbar sein, wobei die Öffnung im Rohr wesentlich kleiner ist als die lichte Weite des Rohrquerschnittes. Solche Schreitwerke bestehen aus wenigstens einem Spreizzylinder und wenigstens einem Hubzylinder, vorzugsweise aus zwei an einem Hubzylinder angelenkten Spreizzylindern. Speziell der Hubzylinder hat einen Grundkörper mit darin geführten, relativ verschiebbaren Kolben. Erfindungsgemäß sind im Grundkörper (1) des Hubzylinders (100) um eine zentrale Mittelbohrung (2) in axialer Richtung mehrere Zylinderbohrungen (3 bis 8) angeordnet, aus denen jeweils ein Teil der Kolben (10 bis 12) zu der einen Seite des Grundkörpers (1) und ein anderer Teil der Kolben (13 bis 15) zu der anderen Seite des Grundkörpers (1) herausgeführt werden. Damit ergibt sich eine optimale Hublänge.



DE 196 24 275 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 96 602 062/631

8/25

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schreitwerk, das in eine Rohrleitung durch eine Öffnung einbringbar ist, wobei die Öffnung im Rohr wesentlich kleiner ist als die lichte Weite des Rohrquerschnittes, bestehend aus wenigstens einem Spreizzylinder, mit dem innerhalb des Rohres Spannelemente zum Verspannen an der Rohrinnenwand ausfahrbar sind, und aus wenigstens einem Hubzylinder mit einem Grundkörper und darin geführten, relativ verschiebbaren Kolben, wobei im Grundkörper und/oder den Kolben Hohlräume für elektrische Leitungen einerseits sowie hydraulische und/oder pneumatische Vorversorgungsleitungen andererseits vorhanden sind.

Schreitwerke zur Fortbewegung in nichtbegehbaren Rohrleitungen und Innenbewertung des Rohres bestehen üblicherweise aus der Kombination von Spreiz- und Hubzylindern und zwar insbesondere aus zwei Spreizzylindern mit einem dazwischengeschalteten Hubzylinder. Am Kopf und/oder Ende der Spreizzylinder sowie an beliebig dazwischenliegenden, geeigneten Stellen können dann Werkzeuge sowie Meß- und Überwachungseinrichtungen angebracht sein, die eine ferngesteuerte Bearbeitung des Rohrinnen unter Videobetrachtung erlauben.

Vor der bestimmungsgemäßen Verwendung muß ein solches Schreitwerk zunächst durch eine Öffnung in der Rohrleitung, beispielsweise durch ein Ventil, in das Rohrinne eingebracht werden. Da solche Öffnungen üblicherweise wesentlich kleiner als der Rohrquerschnitt sind, wird gefordert, das gesamte Schreitwerk so zu konzipieren, daß es einerseits durch die Öffnungen hindurchführbar ist, andererseits innerhalb des Rohres unter Abstützung an der Rohrwandung eine Vorwärtsbewegung ausführen kann. Speziell zur Abstützung an der Rohrwandung sind dafür ausfahrbare Spreizelemente notwendig.

Für die bestimmungsgemäße Verwendung des Schreitwerkes aus Spreiz- und Hubzylindern werden insbesondere solche Hubzylinder benötigt, die einerseits kompakt sind, andererseits aber einen möglichst langen Hub ermöglichen. Daneben sollen bei einem solchen kompakten Hubzylinder im Grundkörper die Leitungen für beispielsweise elektrische Niederspannungssignale, Hochfrequenzsignale für TV-Kamera oder Videoübertragung, sowie hydraulische und/oder pneumatische Versorgungsleitungen hindurchgeführt werden können. Bekannte Hubzylinder erfüllen die gestellten Anforderungen noch nicht in hinreichendem Maße.

Aufgabe der Erfindung ist es daher insbesondere, beim Schreitwerk der eingangs genannten Art einen Hubzylinder mit langem Hub vorzusehen, bei dem gleichermaßen geeignete Versorgungsleitungen durch die längs beweglichen Teile hindurchgeführt werden können. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, das Schreitwerk mit solchen Spreizzylindern zu komplettieren, die auf engstem Raum unterbringbar sind.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Schreitwerk der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß im Grundkörper des Hubzylinders um eine zentrale Mittelbohrung in axialer Richtung mehrere Zylinderbohrungen angeordnet sind, in denen jeweils ein Teil der Kolben zu der einen Seite des Grundkörpers und ein anderer Teil der Kolben zu der anderen Seite des Grundkörpers herausgeführt werden. Vorzugsweise wird jeweils die gleiche Anzahl von Kolben zu jeder der beiden Seiten des Grundkörpers herausgeführt. Damit

ist eine Hublänge vom Zweifachen des Kolbenweges gegeben.

Bei der Erfindung sind in vorteilhafter Weise im Grundkörper ein System von Bohrungen eingebracht, durch das beispielsweise das Druckmedium zum Betätigen der Kolben geleitet werden kann. Dabei ist über eine Bohrung jeweils einer der zu jeder Seite herausgeführten Kolben an das Druckmittelsystem im Gehäuse angeschlossen. In den nicht mit Druckmedium beaufschlagten Kolbenstangen können dann vorteilhafterweise Teleskoprohre zur Aufnahme von elektrischen Leitungen od. dgl. vorhanden sein. Die Teleskoprohre können auch zum Durchfluß von benötigten Medien — wie Gase und/oder Flüssigkeiten — verwendet werden, da sie eine durchgehende Rohrleitung bilden.

Die weitere Aufgabe ist bei einem Schreitwerk der eingangs genannten Art hinsichtlich des Spreizzylinders durch einen Mehrfach-Teleskopkolben, der pneumatisch oder hydraulisch von einem ersten, kleinen Durchmesser auf einen zweiten größeren Durchmesser ausgefahren werden kann, gelöst. Ein solcher Spreizzylinder kann beidseitig eines Hubzylinders angeordnet sein, womit ein komplettes Schreitwerk gebildet ist. Dadurch, daß der Spreizzylinder im eingefahrenen Zustand keinen größeren Durchmesser als der zugehörige Hubzylinder hat, kann das gesamte Schreitwerk durch kleine Öffnungen in ein Rohr eingebracht werden und dort bei Abstützung des Spreizzylinders an der inneren Rohrwandung über den Hubzylinder eine fortlaufende Bewegung durchführen.

Besonders vorteilhaft ist, daß der Teleskopkolben weiterhin auf einen mittleren Durchmesser, der geringfügig kleiner ist als die lichte Weite des Rohres, eingestellt werden kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung in Verbindung mit weiteren Unteransprüchen. Es zeigen in jeweils schematischer Darstellung

Fig. 1 ein Schreitwerk aus einem Hubzylinder und zwei beidseitig daran angelenkten Spreizzylindern im eingefahrenen Zustand,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Hubzylinder mit einem Grundkörper gemäß Fig. 1 im ausgefahrenen Zustand,

Fig. 3 einen senkrechten Schnitt zu Fig. 2 in der Höhe des Grundkörpers und

Fig. 4 den Grundkörper des Hubzylinders gemäß Fig. 1 oder 2 in teilweise aufgebrochener Darstellung,

Fig. 5 einen Spreizzylinder aus Fig. 1 im teilweise ausgefahrenen Zustand,

Fig. 6 eine zu Fig. 5 senkrechte Ansicht des Spreizzylinders und

Fig. 7 eine Draufsicht auf einen zu Fig. 5 bzw. 6 senkrechten Teilbereich des Spreizzylinders.

In Fig. 1 ist ein Schreitwerk dargestellt, das aus der Verkopplung zweier identischer Spreizzylinder 200 und 200' mit einem Hubzylinder 100 besteht. Durch die Aneinanderreihung Spreizzylinder-Hubzylinder-Spreizzylinder ist in bekannter Weise eine Vorwärtsbewegung nach Art eines sogenannten Rohrmolches möglich. Da die Baueinheiten 100 und 200 jeweils über Gelenke 105 bzw. 205 verbunden sind, kann die Richtung der Fortbewegung nahezu beliebig variieren, so daß das Schreitwerk innerhalb enger und gekrümmter Rohrleitungen eingesetzt werden kann. Insbesondere am Kopf des ersten Spreizzylinders bzw. am Ende des zweiten Spreizzylinders — aber auch an beliebig dazwischenliegenden,

geeigneten Stellen — können Werkzeuge, wie Rohrbearbeitungseinrichtungen, sowie Meß- und Überwachungseinrichtung, wie insbes. eine Videokamera, angebracht sein.

Der Hubzylinder 100 und die beiden Spreizzylinder 200 haben im eingefahrenen Zustand jeweils eine im wesentlichen eiförmige Form mit rundem Querschnitt. Dessen größter Durchmesser bestimmt dabei die Weite der Rohröffnung, die notwendig ist, um den Spreizzylinder und das gesamte Schreitwerk in eine nicht dargestellte Rohrleitung einzubringen. Nach Fortbewegung im Rohrrinneren unter Videoeobachtung können an gewünschter Stelle die Bearbeitungswerkzeuge zum Einsatz kommen.

In Fig. 2 besteht der Hubzylinder 100 aus Fig. 1 aus einem Grundkörper 1, der im wesentlichen ein kompaktes zylindrisches Bauteil der Länge l mit hohlzylindrischen Bohrungen realisiert: Dabei ist eine zentrale Mittelbohrung 2 vorhanden, um die symmetrisch sechs Zylinderbohrungen 3 bis 8 angebracht sind. In den Zylinderbohrungen 3 bis 8 sind sechs Kolben 10 bis 15 längsbeweglich geführt und zwar so, daß jeweils drei Kolben 10 bis 12 nach links und drei Kolben 13 bis 15 nach rechts herausgeführt werden. Auf den Kolben sitzt jeweils ein Führungselement 16 bzw. 17 mit Innenteilen 16' bzw. 17', die als interne Führungen im Hohlraum 2 des Grundkörpers 1 dienen. Die Führungsteile 16, 16' und 17, 17' sind entsprechend Fig. 1 über die Gelenke 105 bzw. 205 mit den Spreizzylindern 200 bzw. 200 gekoppelt.

Durch besondere Formgebung ist das Gehäuse 1 des Hubzylinders 100 im eingefahrenen Zustand mit seinen Abrundungen in etwa eiförmig ausgebildet. Wesentlich ist, daß durch die Anordnung mit den jeweils zu unterschiedlichen Seiten des Grundkörpers 1 ausfahrbaren Kolben 10 bis 12 bzw. 12 bis 15 eine nutzbare Hublänge von annähernd dem doppelten Betrag der Länge l des Grundkörpers 1 erreicht wird.

Die Ansteuerung der Kolben 10 bis 15 mit Druckmedium erfolgt durch ein intern im Gehäuse 1 eingebracht es Bohrungssystem bzw. durch die Kolbenstange von zwei oder mehreren der sechs Kolben 10 bis 15. Aus Fig. 4 ist das Bohrungssystem mit einer Druckleitung 30 sowie Dichtungen 28 bzw. 29 beispielhaft angedeutet.

Da auf jeder Seite des Gehäuses 1 in Fig. 2 nur jeweils eine der Kolbenstangen mit Druck beaufschlagt werden muß, steht der Hohlraum von jeweils zwei auf jeder Seite verbleibenden Kolbenstangen — also insgesamt vier — für andere Zwecke zur Verfügung. Durch interne Teleskoprohre kann Durchgang zur anderen Seite des Grundkörpers 1 und Verbindung zum jeweiligen Führungsteil geschaffen werden, um ohne zusätzlichen Raumbedarf beispielsweise elektrische Leitungen oder flüssige bzw. gasförmige Medien durch den Hubzylinder hindurchzuführen. Beispielhaft sind dazu in Fig. 2 die im Grundkörper 1 einföhrbaren Teleskoprohre 21 und 22 vorhanden, die den nach links ausföhrbaren Kolben 10 komplettieren und somit eine Verbindung vom Führungsteil 16 zum Führungsteil 17 realisieren. Entsprechend komplettiert das Teleskoprohr 23 den nach rechts ausfahrbaren Kolben 13.

Über die Gelenke 105 bzw. 205 der Fig. 1 können somit die benötigten Betriebsmedien bzw. elektrische Energie oder auch Betriebssignale in die Spreizzylinder 200 zur Aktivierung des Schreitwerks und Inbetriebnahme von Werkzeugen od. dgl. gebracht werden.

In den Fig. 5 und 6 ist der Grundkörper eines Spreizzylinders mit 201 gezeichnet, auf dem an gegenüberlie-

genden Seiten identische Spannteile 210 bzw. 210' aufsitzen. Die Spannteile 210 bzw. 210' sind mittels Teleskopkolben 220 bzw. 220' ausfahrbar, um an der Rohrrinnenwandung verspannt zu werden. Dabei sind über Federn 206 bzw. 206' und/oder Beaufschlagung der Teleskopkolben 220 bzw. 220' mit hydraulischem bzw. pneumatischem Druckmedium die Spannteile 210 bzw. 210' auf den ursprünglichen Zustand zurückföhrbar.

Die Teleskopkolben 220 bzw. 220' sind vorteilhafterweise als Mehrfach-Teleskopkolben ausgebildet und — wie der Hubzylinder — entweder pneumatisch oder hydraulisch betätigbar, so daß der Spreizzylinder jeweils von einem ersten, kleinen Durchmesser D1 auf einen zweiten größeren Durchmesser D2 zum Verspannen ausgefahren werden kann. Speziell der zweite Durchmesser D2 entspricht dabei dem Verspannzustand entsprechend der lichten Weite des zu durchschreitenden Rohrquerschnittes.

Während des Schreitens in Rohrlängsrichtung fährt der Spreizzylinder 200 mit den Spannteilen 210 bzw. 210' vorteilhafterweise nicht auf den Durchmesser D1 zurück, da dann das gesamte Schreitwerk einer Kipp- bzw. Faltgefahr ausgesetzt würde. Vielmehr ist noch ein dritter, mittlerer Durchmesser D3 als sogenannter Schreiddurchmesser einstellbar, der nur geringfügig kleiner ist als die lichte Rohrweite. Bei fortschreitender Bewegung wird also jeweils abwechselnd zwischen dem Spanndurchmesser D2 und dem Schreiddurchmesser D3 entsprechend der Betätigung des Hubzylinders 100 variiert.

Um ein unerwünschtes, vollständige Zusammenfahren auf den kleinen Durchmesser D1 zu verhindern, ist eine Sperrklinke 215 vorhanden, die nach dem ersten vollen Ausfahren auf den Spanndurchmesser selbsttätig einrastet. Dadurch liegt bei der Vorwärtsbewegung des Schreitwertes der Arbeitsbereich der Teleskopkolben 220 bzw. 220' nur noch zwischen dem großen Spanndurchmesser D2 und dem mittleren Schreiddurchmesser D3.

Insbesondere aus den Teilschnitten der Fig. 5 und 7 wird deutlich, daß der äußere Hubzylinder 220 bzw. 220' in Kegelfedern 226 gelagert ist, die den gesamten Hub aufnehmen. Der innere Hubzylinder 225 kann dabei jeweils in die Kegelfeder 226 vollständig einfahren. Somit ist ein optimaler Hub der Spannteile bei kompakter Bauweise gewährleistet.

Speziell aus den Teilschnitten der Fig. 6 und 7 ergibt sich die Funktion der Sperrklinke 235, mit der der Hub der Spannteile 210 bzw. 210' auf den mittleren Durchmesser D3 begrenzt ist. Sobald die Spannteile 210 bzw. 210' ausgefahren sind, stellt sich die Klinke 235 gegen Federdruck schräg und begrenzt damit das vollständige Zurückfahren des Hubzylinders 220 bzw. 220'. Über einen Hilfszylinder 230 ist die Sperrklinke 235 in den ursprünglichen Zustand zurücksetzbar.

Über den Hilfszylinder 230 wird also die Sperrklinke 235 gelöst, um nach beendetem Einsatz die beiden Spreizzylinder 200 wieder auf den ersten, kleinen Durchmesser D1 zurückfahren zu können. Gleichzeitig wird durch ein im Hilfszylinder 230 vorhandenes Bohrungssystem die Pneumatik- bzw. Hydraulikleitung für den vollständigen Rückhub freigegeben. Im eingefahrenen Zustand der Spreizzylinder kann somit das Schreitwerk wieder aus dem Rohrrinneren entfernt werden.

Patentansprüche

1. Schreitwerk, das in eine Rohrleitung durch eine

Öffnung einbringbar ist, wobei die Öffnung im Rohr wesentlich kleiner ist als die lichte Weite des Rohrquerschnittes, bestehend aus wenigstens einem Spreizzylinder, mit dem innerhalb des Rohres Spannelemente zum Verspannen an der Rohrinnenwandung ausfahrbar sind, und aus wenigstens einem Hubzylinder mit einem Grundkörper und darin geführten, relativ verschiebbaren Kolben, wobei im Grundkörper und/oder Kolben Hohlräume für elektrische Leitungen einerseits sowie hydraulische und/oder pneumatische Versorgungsleitungen andererseits vorhanden sind, dadurch gekennzeichnet, daß im Grundkörper (1) des Hubzylinders (100) um eine zentrale Mittelbohrung (2) in axialer Richtung mehrere Zylinderbohrungen (3 bis 8) angeordnet sind, aus denen jeweils ein Teil der Kolben (10 bis 12) zu der einen Seite des Grundkörpers (1) und ein anderer Teil der Kolben (13 bis 15) zu der anderen Seite des Grundkörpers (1) herausgeführt werden.

2. Schreitwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (10 bis 12, 13 bis 15) jeweils ein Führungsteil (16, 17) zum Anschluß eines Drehgelenks (105) tragen.

3. Schreitwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die gleiche Anzahl von Kolben (10 bis 15) zu jeder Seite des Grundkörpers (1) herausgeführt wird.

4. Schreitwerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß von den Kolben (10 bis 15) zumindest ein Kolben zu jeder Seite des Grundkörpers (1) als Arbeitskolben dient.

5. Schreitwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Grundkörper (1) ein System von Bohrungen (z. B. 18) eingebracht ist, durch das ein Druckmedium zu den Arbeitskolben geleitet wird.

6. Schreitwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Bohrung (30) vorhanden ist, über die jeweils einer der zu jeder Seite herausgeführten Kolben (10 bis 12, 13 bis 15) an das Druckmedium im Gehäuse (1) angeschlossen ist.

7. Schreitwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den zu jeder Seite nicht mit Druckmedium beaufschlagten Kolben Teleskoprohre (21, 22, 23) zur Aufnahme von elektrischen Leitungen vorhanden sind.

8. Schreitwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht mit Druckmedium beaufschlagten Kolben als Rohrleitung zum Durchfluß von flüssigen bzw. gasförmigen Medien dient.

9. Schreitwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizzylinder (200, 201) wenigstens einen Teleskopkolben (220, 220'), der pneumatisch oder hydraulisch von einem ersten, kleinen Durchmesser (D1) auf einen zweiten größeren Durchmesser (D2) zur Betätigung der Spannelemente (210, 210') ausfahrbar ist.

10. Schreitwerk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Teleskopkolben (220, 220') weiterhin auf einen mittleren Durchmesser (D3), der geringfügig kleiner ist als die lichte Weite des Rohrquerschnittes, einstellbar ist.

11. Schreitwerk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sperrklinke (215) vorhanden ist, die nach dem vollen Ausfahren des Teleskopkolbens (220, 220') selbsttätig einrastet und ein Zusammenfahren auf den kleinen Durchmesser (D1) verhindert.

12. Schreitwerk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hilfszylinder (230) vorhanden ist, mit dem die Sperrklinke (215) gelöst und gleichzeitig Pneumatik-Hydraulik-Leitungen für einen Rückhub freigegeben werden.

13. Spreizzylinder nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Teleskopkolben ein Mehrfach-Teleskopkolben (220, 225) ist.

14. Spreizzylinder nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Mehrfach-Teleskopkolben aus einem äußeren Kolben (220) und einem inneren Kolben (225) besteht, wobei der innere Kolben (225) in den äußeren Kolben (220) einfahrbar ist.

15. Spreizzylinder nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß im äußeren Kolben (220) eine Kegelfeder (226) eingebracht ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

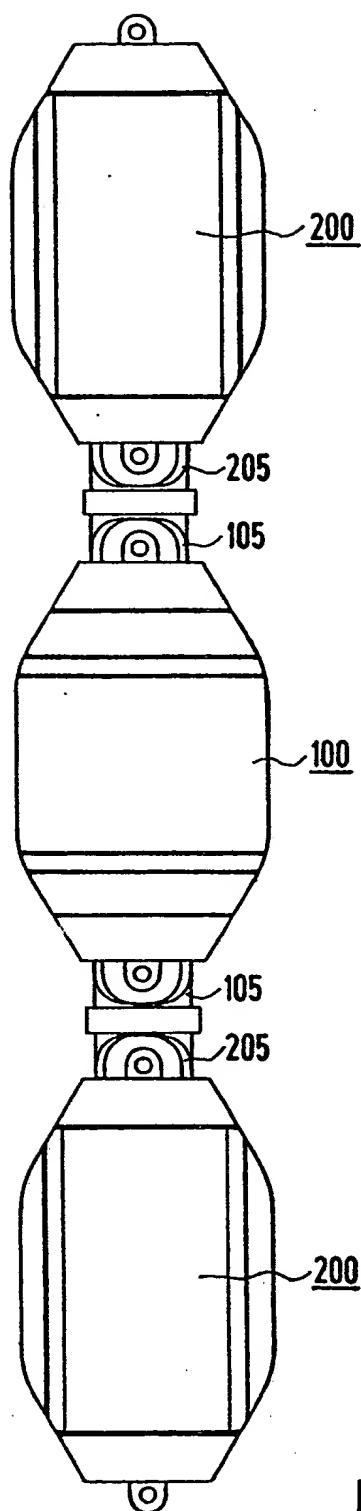


FIG 1



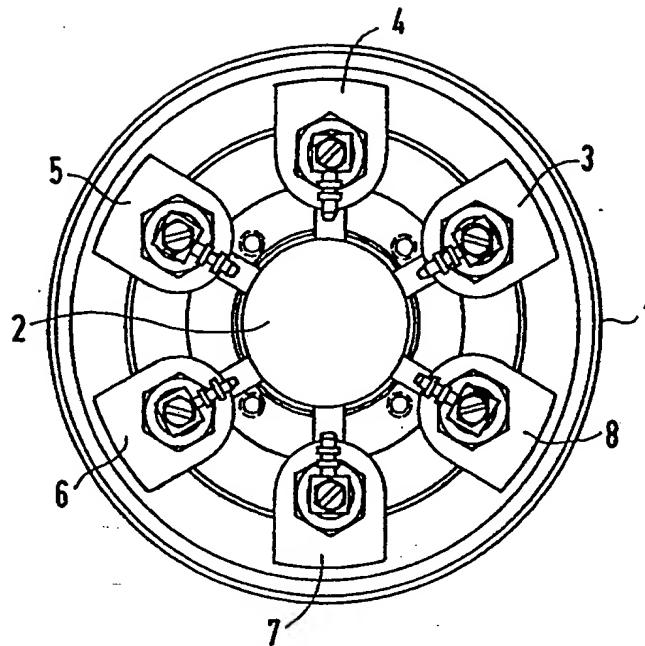


FIG 3

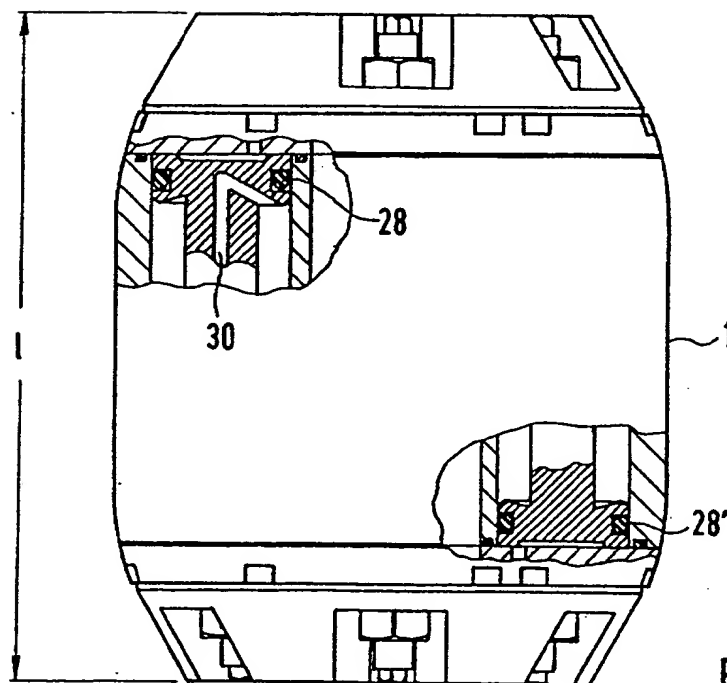


FIG 4

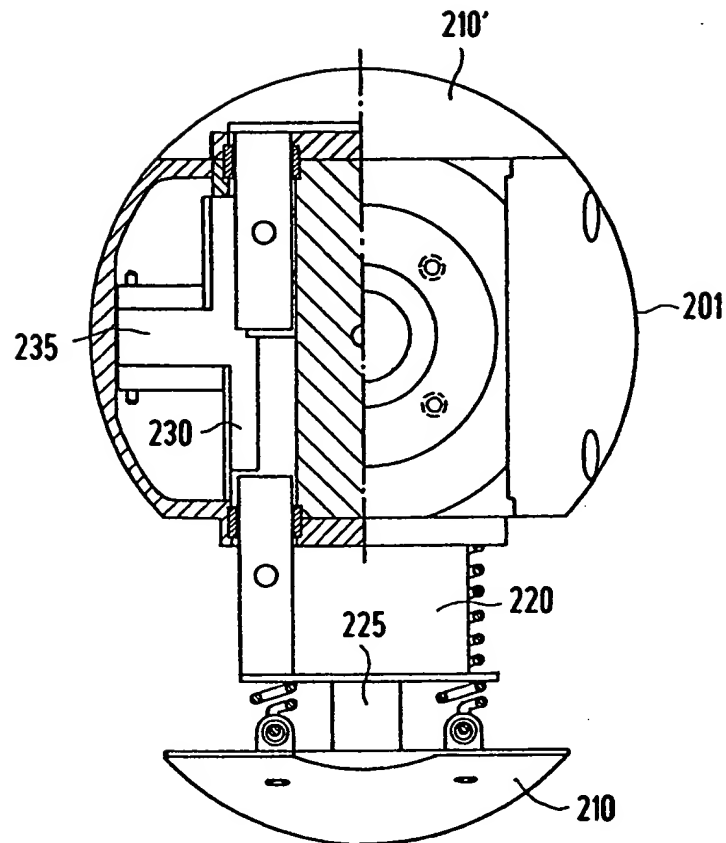


FIG 5

